

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020010098589 A
(43)Date of publication of application: 08.11.2001

(21)Application number: 1020010019853
(22)Date of filing: 13.04.2001
(30)Priority: 14.04.2000 JP 2000
2000118513

(71)Applicant: SONY CORPORATION
(72)Inventor: KAWASHIMA TETSUJI

(51)Int. Cl. G11B 20/12

(54) DATA REPRODUCING METHOD AND APPARATUS, AND DATA RECORDING METHOD AND APPARATUS

(57) Abstract:

PURPOSE: A data reproducing method and apparatus, and data recording method and apparatus is provided to handle data with a reduced number of data linking blocks, record user data efficiently and read properly the recorded user data.

CONSTITUTION: At the time of reading the user data, the position of a data linking block(123) is detected by making reference to the identification information, whereby excessive run-out blocks(125) which are otherwise requisite to detect the position of the data linking block are made unnecessary. At the time of data linking, a part where data in a run-in block(124) is missing is filled with correct data, thus the run-in block is correctly read, whereby the excessive run-in blocks which are otherwise be requisite are made unnecessary. A data reproducing method comprises the steps of reading the data from the data recording area of the recording medium and de-interleaving the data thus read; detecting the position of the data linking block by checking that the data is one having been written in units of the fixed length packet; and generating a reading data by removing the data linking block.



© KIPO 2002

Legal Status

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl.
G11B 20/12(11) 공개번호 특2001-0098589
(43) 공개일자 2001년11월08일

(21) 출원번호	10-2001-0019853
(22) 출원일자	2001년04월13일
(30) 우선권주장	2000-118513 2000년04월14일 일본(JP)
(71) 출원인	소니 가부시끼 가이샤 이데이 노부유키
(72) 발명자	일본국 도쿄도 시나가와구 키타시나가와 6초메 7반 35고 가와시마데 쓰지
(74) 대리인	일본도쿄도 시나가와구기타시나가와6초메 7-35 소니 가부시끼가이샤내 장수길, 구영창

심사청구 : 없음

(54) 데이터 재생 방법, 데이터 재생 장치, 데이터 기록 방법 및 데이터 기록 장치

요약

사용자 데이터를 고정 길이 패킷 방식으로 연속 기록을 행하면서 기록 매체에 기록함과 함께, 그 최지의 식별 정보를 기록 매체에 기입해 놓는다. 재생 시에는 그 식별 정보를 참조함으로써, 연속 기록용 블록의 위치를 검출할 수 있도록 하고, 연속 기록용 블록의 위치를 검출하기 위해 필요한 지나친 런아웃 블록을 불필요하게 한다. 또, 연속 기록을 행할 때 런인 블록의 데이터가 누락되는 부분을 올바른 데이터로 매립하도록 하고, 이 런인 블록을 정확하게 재생할 수 있도록 함으로써, 지나친 런인 블록을 불필요하게 한다.

도표도

도 10

색인어

광 디스크 장치, 재생 데이터, 연속 기록, 데이터 재생계, 버퍼 메모리, 광학 픽업, 기입 제어부

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 CD-R의 주요부 단면도.

도 2는 상기 CD-R의 디스크 기판의 일부를 확대하여 나타내는 사시도.

도 3은 상기 CD-R의 데이터 구조의 일례를 나타내는 도면으로, (A)는 CD-R의 기록 영역이 복수의 세선에 의해 구성되어 있는 모습을 나타내고, (B)는 하나의 세선이 복수의 트랙에 의해 구성되어 있는 모습을 나타내고, (C)는 하나의 트랙이 복수의 패킷에 의해 구성되어 있는 모습을 나타내며, (D)는 하나의 패킷이 복수의 데이터 블록에 의해 구성되어 있는 모습을 나타내는 도면.

도 4는 패킷과 패킷 사이에 부가되는 연속 기록용 블록의 일례를 나타내는 도면.

도 5는 상기 CD-R에 기록되는 데이터의 프레임 구조를 나타내는 도면.

도 6은 상기 CD-R에 기록되는 데이터의 데이터 블록의 구조를 나타내는 도면.

도 7은 사용자 데이터의 데이터 구조를 나타내는 도면.

도 8은 서브 코드의 데이터 구조를 나타내는 도면.

도 9는 최대 지연량이 108EFM 프레임에 미치는 인터리브 처리가 실시된 데이터를 연속 기록할 때의 모습을 모식적으로 나타내며, 블록 동기 신호의 선두로부터 26EFM 프레임 후의 위치에서 연속 기록을 행한 경우의 모습을 나타내는 도면.

도 10은 본 발명을 적용한 광 디스크 장치의 일 구성예를 나타내는 블록도.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

1 : 광 디스크 장치

10 : 데이터 기록계

- 13 : 링크 부가 처리부
- 14 : 제어부
- 15 : CIRC 인코더
- 16 : 버퍼 메모리
- 18 : 기입 제어부
- 20 : 데이터 재생계
- 23 : CIRC 디코더
- 24 : 링크 스킵 처리부
- 50 : 광학 픽업
- 100 : CD-R

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 소정의 데이터 단위마다 연속 기록을 행하면서 기록 매체의 데이터 기록 영역에 기입된 데이터를 재생하는 데이터 재생 방법 및 데이터 재생 장치 및 기록하여야 할 데이터를 소정의 데이터 단위마다 연속 기록을 행하면서 기록 매체의 데이터 기록 영역에 기록하는 데이터 기록 방법 및 데이터 기록 장치에 관한 것이다.

외부 직경 치수가 약 120mm, 두께가 약 1.2mm의 광 디스크를 기록 매체로서 이용하고, 이 광 디스크의 신호 기록면에 대를 렌즈로 집광한 광을 조사시킴으로써 신호의 판독 혹은 기입을 행하도록 한 CD(컴팩트 디스크) 시스템이 보급되어 있다.

CD 시스템은 당초, 디지털 오디오 데이터의 기록 재생 시스템으로서 개발된 것이지만, 널리 보급됨에 따라 용도에 맞게 여러 변형으로 전개되기에 이르렀다.

특히, 최근에는, 퍼스널 컴퓨터가 정보 처리 수단으로서 일반 가정까지 널리 보급되었으며, 컴퓨터로 취급하는 데이터를 기록해 두는 기록 매체로서, CD-ROM(Read Only Memory)이라 불리는 재생 전용 광 디스크가 널리 보급되어 왔다.

또한, 이러한 CD-ROM과 재생 호환을 유지하면서, 데이터의 기록이 가능하게 된 광 디스크로서, CD-R(Recordable)과 같은 추가형 광 디스크나, CD-RW(Rewritable)와 같은 재기입 가능형 광 디스크가 개발되어, 실용화되기에 이르렀다.

이들 CD-R이나 CD-RW에 대한 데이터의 기록 방법으로서, 트랙 단위로 데이터를 기입하는 「트랙 앳 원스(Track At Once)」라 불리는 방법이나, 트랙보다도 작은 데이터의 단위인 패킷 단위로 데이터를 기입하는 「패킷 기록(Packet Writing)」이라 불리는 방법이 있다. 이들 「트랙 앳 원스(Track At Once)」나 「패킷 기록(Packet Writing)」에 의해 데이터를 기록하는 경우에는, 연속하여 기입되는 단위인 트랙과 트랙 사이, 혹은 패킷과 패킷 사이에는 소정의 텅킹 블록에 따라 데이터의 연속 기록을 위한 복수의 연속 기록용 블록이 설치된다. 즉, 「트랙 앳 원스(Track At Once)」나 「패킷 기록(Packet Writing)」에 의해 데이터를 기록하는 경우에는, 데이터는 연속하여 기입되는 데이터 단위마다 복수의 연속 기록용 블록이 부가된 상태에서 기입되게 된다.

이와 같이, 트랙과 트랙 사이나 패킷과 패킷 사이에 복수의 연속 기록용 블록을 부가하는 것은 CD-R이나 CD-RW에서는 오류 정정 방식으로서, CIRC(Cross Interleave Reed-Solomon Code)라 불리는 컨볼루션형의 2중 부호화 방식을 채용하고 있으며, 이 CIRC에 의한 인터리브를 위해, 연속 기록의 위치에 데이터의 불연속점이 생기기 때문이다. 즉, 연속 기록용 블록은 인터리브된 데이터를 연속하여 기록할 때 데이터의 누락이 생기지 않도록 하기 위한 가드 영역으로서, 데이터의 연속 기록 부분에 설치되는 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 데이터가 연속 기록을 위해 부가되는 연속 기록용 블록은, 사용자 데이터로서의 의미를 갖지 않는 데이터 블록이며, 재생 시에는 제거되는 것이다. 따라서, 이러한 연속 기록용 블록의 블록 수는 될 수 있는 한 적게 설정되는 것이 바람직하다.

그러나, 실제로는, 기록 시에 있어서, 인터리브된 데이터가 연속 기록을 적절하게 행할 수 있도록, 또한, 재생 시에 있어서, 이러한 사용자 데이터로서의 의미를 갖지 않는 연속 기록용 블록에 몰입한 것, 혹은 이러한 연속 기록용 블록이 종료하는 것을 확실하게 검출할 수 있도록, 예를 들면, 현행 포맷의 CD-R이나 CD-RW에 있어서는, 연속하여 기입되는 데이터 단위마다 7 블록(14kbyte)의 연속 기록용 블록이 필요로 되고 있다.

또한, 최근에는, 현행 포맷의 CD-R이나 CD-RW에 비교하여 기록 밀도가 높아진 고밀도 광 디스크의 개발이 진행되고 있지만, 이러한 고밀도 광 디스크에 있어서는, 버스트 에러에 대한 정정 능력을 높이기 위해, 상기 CIRC에 의한 인터리브의 인터리브 길이를 길게 하는 것이 검토되어 있다. 그리고, 이와 같이 인터리브 길이가 길게 된 경우에는, 인터리브된 데이터가 연속 기록에 의한 영향이 더욱 넓은 범위에 미치게

되어, 연속 기록용 블록으로서 더욱 많은 블록 수가 필요해지는 것이 예측된다.

본 발명은, 이상과 같은 실정에 감안하여 창안된 것으로, 적은 블록 수가 연속 기록용 블록을 통해 연속하여 기록된 데이터를 적절하게 재생할 수 있는 데이터 재생 방법 및 데이터 재생 장치 및 연속 기록용 블록의 블록 수를 적게 하면서, 적절한 데이터가 연속 기록을 행할 수 있는 데이터 기록 방법 및 데이터 기록 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 데이터 재생 방법은, 고정 길이 패킷을 기록 단위로 하여, 각 고정 길이 패킷마다 연속 기록용 블록이 부가되고, 인터리브 처리가 실시된 상태에서, 상기 연속 기록용 블록 내의 연속 기록 위치에서 연속하여 기록하면서 기록 매체의 데이터 기록 영역에 가입된 데이터를 재생할 때, 상기 기록 매체의 데이터 기록 영역으로부터 데이터를 판독하여 디인터리브 처리를 실시하고, 상기 데이터가 고정 길이 패킷 단위로 가입된 데이터인 것을 식별함으로써 상기 연속 기록용 블록의 위치를 검출하고, 상기 연속 기록용 블록을 제거하여 재생 데이터를 생성하는 것을 특징으로 한다.

이 데이터 재생 방법에서는, 이상과 같이, 데이터가 고정 길이 패킷 단위로 가입된 데이터인 것을 식별함으로써, 연속 기록용 블록의 위치를 검출하도록 하고 있으므로, 연속 기록용 블록의 블록 수가 적게 설정되어 있더라도, 적절하게 데이터의 재생을 행할 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 데이터 재생 장치는 고정 길이 패킷을 기록 단위로 하여, 각 고정 길이 패킷마다 연속 기록용 블록이 부가되고, 인터리브 처리가 실시된 상태에서, 상기 연속 기록용 블록 내의 연속 기록 위치에서 연속하여 기록하면서 기록 매체의 데이터 기록 영역에 가입된 데이터를 재생하는 재생 장치에 있어서, 상기 기록 매체의 데이터 기록 영역으로부터 데이터를 판독하는 데이터 판독 수단, 상기 기록 매체의 데이터 기록 영역으로부터 판독된 데이터에 대하여 디인터리브 처리를 실시하는 디인터리브 처리 수단, 및 상기 디인터리브 처리가 실시된 데이터로부터 연속 기록용 블록을 제거하여 재생 데이터를 생성하는 재생 데이터 생성 수단을 포함하고 있다. 그리고, 이 데이터 기록 재생 장치에 있어서는, 상기 재생 데이터 생성 수단이, 상기 데이터가 고정 길이 패킷 단위로 가입된 데이터인 것을 식별함으로써 상기 연속 기록용 블록의 위치를 검출하는 것을 특징으로 한다.

이 데이터 재생 장치에 따르면, 기록 매체의 데이터 기록 영역에 가입된 데이터는 데이터 판독 수단에 의해 판독된다. 데이터 판독 수단에 의해 기록 매체의 데이터 기록 영역으로부터 판독된 데이터는 디인터리브 처리 수단에 의해 공급되고, 이 디인터리브 처리 수단에 의해 디인터리브 처리가 실시된다. 디인터리브 처리 수단에 의해 디인터리브 처리가 실시된 데이터는 재생 데이터 생성 수단에 의해 공급되고, 이 재생 데이터 생성 수단에 의해 연속 기록용 블록이 제거되어 재생 데이터가 생성된다. 여기서, 재생 데이터 생성 수단은 공급된 데이터가 고정 길이 패킷 단위로 가입된 데이터인 것을 식별함으로써 연속 기록용 블록의 위치를 검출하여, 이 연속 기록용 블록을 제거하여 재생 데이터를 생성한다.

이 데이터 재생 장치에서는, 이상과 같이, 재생 데이터 생성 수단이 공급된 데이터가 고정 길이 패킷 단위로 가입된 데이터인 것을 식별함으로써 연속 기록용 블록의 위치가 검출되도록 하고 있으므로, 연속 기록용 블록의 블록 수가 적게 설정되어 있더라도, 적절하게 데이터의 재생을 행할 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 데이터 기록 방법은, 기록 매체의 데이터 기록 영역에 연속하여 가입되는 데이터 단위마다 연속 기록용 블록을 부가하고, 이 연속 기록용 블록이 부가된 데이터에 대하여 인터리브 처리를 실시하여, 이 인터리브 처리가 실시된 데이터를 상기 연속 기록용 블록 내의 연속 기록 위치에서 연속 기록을 행하면서 상기 기록 매체의 데이터 기록 영역에 가입할 때, 상기 인터리브 처리를 실시함으로써 연속 기록 위치의 전후에 걸쳐지는 연속 기록용 블록의 데이터 중에서, 연속 기록 위치의 뒤가 되는 데이터를 보존해 놓고, 이 보존된 데이터를 후속하는 데이터에 부가하여 연속 기록을 행하는 것을 특징으로 한다.

이 데이터 기록 방법에서는, 이상과 같이, 인터리브 처리를 실시함으로써 연속 기록 위치의 전후에 걸쳐지는 연속 기록용 블록의 데이터 중에서, 연속 기록 위치의 뒤가 되는 데이터를 보존해 놓고, 이 보존된 데이터를 후속하는 데이터에 부가하여 연속 기록을 행하도록 하고 있으므로, 연속 기록용 블록의 블록 수를 적게 하면서, 인터리브 처리가 실시된 데이터의 연속 기록에 기인하여 데이터에 누락이 생기는 것을 유효하게 방지할 수가 있다.

또한, 본 발명에 따른 데이터 기록 장치는, 기록 매체의 데이터 기록 영역에 연속하여 가입되는 데이터 단위마다 연속 기록용 블록을 부가하는 연속 기록용 블록 부가 수단, 상기 연속 기록용 블록이 부가된 데이터에 대하여 인터리브 처리를 실시하는 인터리브 처리 수단, 및 상기 인터리브 처리가 실시된 데이터를 상기 연속 기록용 블록 내의 연속 기록 위치에서 연속 기록을 행하면서 상기 기록 매체의 데이터 기록 영역에 가입하는 데이터 가입 수단을 포함하고 있다. 그리고, 이 데이터 기록 장치에 있어서는, 상기 데이터 가입 수단이, 상기 인터리브 처리 수단에 의해 인터리브 처리가 실시됨으로써 연속 기록 위치의 전후에 걸쳐지는 연속 기록용 블록의 데이터 중에서, 연속 기록 위치의 뒤가 되는 데이터를 보존해 놓고, 이 보존된 데이터를 후속하는 데이터에 부가하여 연속 기록을 행하는 것을 특징으로 한다.

이 데이터 기록 장치에 따르면, 기록하여야 할 데이터에는, 연속 기록용 블록 부가 수단에 의해 기록 매체의 데이터 기록 영역에 연속하여 가입되는 데이터 단위마다 연속 기록용 블록이 부가된다. 그리고, 연속 기록용 블록 부가 수단에 의해 연속 기록용 블록이 부가된 데이터는, 인터리브 처리 수단에 의해 공급되고, 이 인터리브 처리 수단에 의해 인터리브 처리가 실시된다. 그리고, 인터리브 처리 수단에 의해 인터리브 처리가 실시된 데이터가, 데이터 가입 수단에 의해 공급되고, 이 데이터 가입 수단에 의해 연속 기록용 블록 내의 연속 기록 위치에서 연속하여 기록하면서 기록 매체의 데이터 기록 영역에 가입된다. 이 때, 데이터 가입 수단은, 인터리브 처리 수단에 의해 인터리브 처리가 실시됨으로써 연속 기록 위치의 전후에 걸쳐지는 연속 기록용 블록의 데이터 중에서, 연속 기록 위치의 뒤가 되는 데이터를 보존해 둔다. 그리고, 데이터 가입 수단은 후속하는 데이터의 연속 기록을 행할 때, 이 보존된 데이터 즉, 인터리브 처리 수단에 의해 인터리브 처리가 실시됨으로써 연속 기록 위치의 전후에 걸쳐지는 연속 기록용 블록의 데

이터 중에서, 연속 기록 위치의 뒤가 되는 데이터를 후속하는 데이터에 부가하여, 후속하는 데이터의 연속 기록을 행한다.

이 데이터 기록 장치에서는, 이상과 같이, 데이터 기입 수단, 인터리브 처리가 실시됨으로써 연속 기록 위치의 전후에 걸쳐게 되는 연속 기록용 블록의 데이터 중에서, 연속 기록 위치의 뒤가 되는 데이터를 보존해 놓고, 이 보존된 데이터를 후속하는 데이터에 부가하여 연속 기록을 행하도록 하고 있으므로, 연속 기록용 블록의 블록 수를 적게 하면서, 인터리브 처리가 실시된 데이터의 연속 기록에 기인하여 데이터에 누락이 생기는 것을 유효하게 방지할 수가 있다.

또한, 본 발명에 따른 다른 데이터 기록 방법은, 기록 매체의 데이터 기록 영역에 연속하여 기입되는 데이터 단위마다 연속 기록용 블록을 부가하여, 이 연속 기록용 블록이 부가된 데이터에 대하여 인터리브 처리를 실시하고, 이 인터리브 처리가 실시된 데이터를 상기 연속 기록용 블록 내의 연속 기록 위치에서 연속 기록을 행하면서 상기 기록 매체의 데이터 기록 영역에 기입할 때, 상기 인터리브 처리를 실시함으로써 연속 기록 위치의 전후에 걸쳐게 되는 연속 기록용 블록의 데이터 중에서, 연속 기록 위치의 뒤가 되는 데이터를 재생성하고, 이 재생성된 데이터를 후속하는 데이터에 부가하여 연속 기록을 행하는 것을 특징으로 한다.

이 데이터 기록 방법에서는, 이상과 같이, 인터리브 처리를 실시함으로써 연속 기록 위치의 전후에 걸쳐게 되는 연속 기록용 블록의 데이터 중에서, 연속 기록 위치의 뒤가 되는 데이터를 재생성하고, 이 재생성된 데이터를 후속하는 데이터에 부가하여 연속 기록을 행하도록 하고 있으므로, 연속 기록용 블록의 블록 수를 적게 하면서, 인터리브 처리가 실시된 데이터의 연속 기록에 기인하여 데이터에 누락이 생기는 것을 유효하게 방지할 수가 있다.

또한, 본 발명에 따른 다른 데이터 기록 장치는, 기록 매체의 데이터 기록 영역에 연속하여 기입되는 데이터 단위마다 연속 기록용 블록을 부가하는 연속 기록용 블록 부가 수단, 상기 연속 기록용 블록이 부가된 데이터에 대하여 인터리브 처리를 실시하는 인터리브 처리 수단, 및 상기 인터리브 처리가 실시된 데이터를 상기 연속 기록용 블록 내의 연속 기록 위치에서 연속 기록을 행하면서 상기 기록 매체의 데이터 기록 영역에 기입하는 데이터 기입 수단을 포함하고 있다. 그리고, 이 데이터 기록 장치에 있어서는, 상기 데이터 기입 수단, 상기 인터리브 처리 수단에 의해 인터리브 처리가 실시됨으로써 연속 기록 위치의 전후에 걸쳐게 되는 연속 기록용 블록의 데이터 중에서, 연속 기록 위치의 뒤가 되는 데이터를 재생성하고, 이 재생성된 데이터를 후속하는 데이터에 부가하여 연속 기록을 행하는 것을 특징으로 한다.

이 데이터 기록 장치에 따르면, 기록하여야 할 데이터에는, 연속 기록용 블록 부가 수단에 의해, 기록 매체의 데이터 기록 영역에 연속하여 기입되는 데이터 단위마다 연속 기록용 블록이 부가된다. 그리고, 연속 기록용 블록 부가 수단에 의해 연속 기록용 블록이 부가된 데이터는 인터리브 처리 수단에 공급되고, 이 인터리브 처리 수단에 의해 인터리브 처리가 실시된다. 그리고, 인터리브 처리 수단에 의해 인터리브 처리가 실시된 데이터가, 데이터 기입 수단에 공급되고, 이 데이터 기입 수단에 의해, 연속 기록용 블록 내의 연속 기록 위치에서 연속하여 기록하면서 기록 매체의 데이터 기록 영역에 기입된다. 이 때, 데이터 기입 수단은, 인터리브 처리 수단에 의해 인터리브 처리가 실시됨으로써 연속 기록 위치의 전후에 걸쳐게 되는 연속 기록용 블록의 데이터 중에서, 연속 기록 위치의 뒤가 되는 데이터를, 후속하는 데이터가 연속 기록을 행할 때 재생성한다. 그리고, 데이터 기입 수단은, 이 재생성된 데이터 즉, 인터리브 처리 수단에 의해 인터리브 처리가 실시됨으로써 연속 기록 위치의 전후에 걸쳐게 되는 연속 기록용 블록의 데이터 중에서, 연속 기록 위치의 뒤가 되는 데이터를 후속하는 데이터에 부가하여, 후속하는 데이터의 연속 기록을 행한다.

이 데이터 기록 장치에서는, 이상과 같이, 데이터 기입 수단이 인터리브 처리가 실시됨으로써 연속 기록 위치의 전후에 걸쳐게 되는 연속 기록용 블록의 데이터 중에서, 연속 기록 위치의 뒤가 되는 데이터를 재생성하고, 이 재생성된 데이터를 후속하는 데이터에 부가하여 연속 기록을 행하도록 하고 있으므로, 연속 기록용 블록의 블록 수를 적게 하면서, 인터리브 처리가 실시된 데이터의 연속 기록에 기인하여 데이터에 누락이 생기는 것을 유효하게 방지할 수가 있다.

〈실시예〉

이하, 본 발명의 실시예에 대하여, 추가형의 광 디스크인 CD-R에 대하여 데이터의 기록이나 재생을 행하는 경우를 예로 들어, 도면을 참조하면서 상세히 설명한다.

CD-R은, 도 1에 도시한 바와 같이, 폴리메틸메타크릴레이트(PMM)나 폴리카보네이트(PC) 등의 수지 재료가, 외부 직경 치수 120mm, 두께 1.2mm의 디스크형으로 성형되어 이루어지는 디스크 기판(101)을 구비하고, 이 디스크 기판(101) 상에, 유기 색소계의 기록 재료가 스프인 코팅되어 이루어지는 기록층(102)이 형성되어 있다. 이 기록층(102) 상에는, 예를 들면 금(Au)이나 은(Ag) 등이 성막되어 반사막(103)이 형성되어 있고, 또한, 반사막(103) 상에는, 예를 들면 자외선 경화 수지 등이 스프인 코팅되어 보호층(104)이 형성되어 있다.

이 CD-R에서는, 기입해야 되는 데이터(기록 데이터)에 따라 변조된 기록용의 레이저광이 기록층(102)에 조사됨으로써, 이 광이 조사된 부분의 기록층(2) 및 이에 접하는 디스크 기판(101)의 상호 작용에 의해 이들 계면에 변형이 생기고, 이것에 의해, 기록 데이터에 대응한 피트 열이 비가역적으로 형성되게 된다. 그리고, 이 피트 열에 재생용의 레이저광이 조사되어, 그 반사를 변화가 검출됨으로써 CD-R에 기입된 데이터가 판독되게 된다.

디스크 기판(101)의 데이터 기록 영역이 되는 부분에는, 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 사행(蛇行)된 안내 홈인 워블링 그루브(105)가, 예를 들면 스파이럴형으로 형성되어 있다. 그리고, 기록층(102)의 워블링 그루브(105)에 대응한 부분이 기록 트랙으로서 설정되어 있으며, 이 기록 트랙에, 오류 정정 부호화 처리나 EFM 변조 처리가 실시된 사용자 데이터 등이 기록되도록 이루어져 있다. 따라서, 이 CD-R에서는, 도 2에 도시한 바와 같이, 인접하는 워블링 그루브(105) 사이의 간격이 트랙 피치 TP로 되어 있다.

또한, 워블링 그루브(105)는 약간의 정현파형으로 사행(워블링)하도록 형성되어 있으며, 이 워블링에 의

해 FM 변조된 위치 정보, 즉 디스크 상의 절대 위치를 나타내는 시간 축 정보 등이, ATIP(Absolute Time In Pregroove) 워블 신호로서 기록되어 있다.

ATIP 워블 신호는 CD-R의 소정의 속도로 회전 조작되었을 때, 중심 주파수가 예를 들면 22.05kHz가 되도록 기록되어 있다. ATIP 워블 신호의 1 섹터는, 사용자 데이터의 1 데이터 섹터(2352 바이트)와 일치하고 있어, 사용자 데이터를 기입하는 경우에는, ATIP 워블 신호의 섹터에 대하여 사용자 데이터의 데이터 섹터의 동기를 취하면서 기입이 행해진다.

CD-R의 데이터 구조를 도 3의 (A) 내지 도 3의 (D)에 도시한다. 또, 이 도 3의 (A) 내지 도 3의 (D)에 도시한 데이터 구조는 「패킷 기록」이라 불리는 방법으로 패킷 단위로 데이터를 기입하는 경우의 예이다.

도 3의 (A)에 도시한 바와 같이, CD-R의 데이터 기록 영역에는 디스크 중심에 가까운 내주측으로부터 순서대로, PCA(Power Caribration Area: 111)와, PMA(Program Memory Area: 112)와, 복수의 세션(113a, 113b, 113c)이 각각 설치되어 있다.

PCA(111)는 기록 시의 레이저 파워를 교정하기 위한 영역이고, 실제로 테스트 기록을 행하기 위한 테스트 영역(Test Area)과, 이 테스트 영역의 사용 상황을 기록해 두는 카운트 영역(Count Area)을 갖고 있다. 또한, PMA(112)는 기입하는 데이터의 모드나 기록 개시 위치 및 기록 종료 위치 등의 정보를 일시적으로 보관해 두기 위한 영역이다. 이들 PCA(111)와 PMA(112)는 기록 시에만 필요로 되는 영역으로, 종료 처리(finalization)가 종료하면, 재생 시에는 광 디스크 장치의 광학 픽업이 액세스하지 않는다.

복수의 세션(113a, 113b, 113c)에는 각각, 디스크 내주측으로부터 순서대로, 리드인 영역(114)과, 프로그램 영역(115)과, 리드아웃 영역(116)이 설치되어 있다.

리드인 영역(114)은 프로그램 영역(115)에 기입된 데이터의 판독에 이용되는 영역으로, 예를 들면 TOC(Table Of Contents) 정보 등이 기입된다. 재생 시에는, 이 리드인 영역(114)에 기입된 TOC 정보를 판독함으로써, 광학 픽업은 원하는 트랙에 순간을 액세스하는 것이 가능해진다. 또한, 리드아웃 영역(116)은 디스크에 관한 각종 정보가 기록되는 영역이다. 또한, 디스크의 가장 외주측에 위치하는 세션(113c)의 리드아웃 영역(116)은 광 디스크 장치의 광학 픽업이 오버런되는 것을 방지하는 완충 영역으로서의 기능도 갖고 있다.

프로그램 영역(115)은 실제로 사용자 데이터가 기입되는 영역이고, 도 3의 (B)에 도시한 바와 같이, 기록되는 데이터 수에 따라서 트랙 번호 「TNO」로 구별되는 데이터 트랙이 기록된다. 이 도 3의 (B)에 도시한 예에 있어서는, 하나의 세션에 3개의 데이터 트랙(117a, 117b, 117c)이 설치되어 있다.

이들 트랙 번호 「TNO」에 의해 구별되는 각 데이터 트랙(117a, 117b, 117c)은, 도 3의 (C)에 도시한 바와 같이, 인덱스 「Index」로 구별되는 두개의 영역으로 구성된다. 인덱스 「Index」가 「00」의 영역(118)에는 트랙에 관한 정보인 TD(Track Descriptor) 정보가 기입된다. 또한, 인덱스 「Index」가 「01」의 영역(119)에는, 사용자 데이터가 패킷(120)을 단위로 기입된다. 즉, 사용자 데이터는 패킷(120)마다 연속하여, 인덱스 「Index」가 「01」의 영역(119)에 기입된다. 또, 사용자 데이터를 패킷 단위로 기입하는 경우에는, 1 패킷의 길이를 예를 들면 32 데이터 블록에 고정하는 고정 길이 패킷 방식과, 1 패킷의 길이를 가변으로 한 가변 길이 패킷 방식을 취할 수 있지만, 여기서는, 고정 길이 패킷 방식으로 사용자 데이터를 기입하는 예에 대하여 나타내고 있다.

패킷(120)은, 복수의 데이터 블록(121)으로 이루어진다. 여기서, 데이터 블록(121)은 광 디스크 장치에 의해 사용자 데이터를 액세스할 때의 액세스 단위가 되는 데이터의 집합이며, 통상 2352 바이트의 사용자 데이터를 포함하고 있다. 또, 이 데이터 블록(121)은 데이터 섹터라고도 불리는 것이다.

패킷(120)에는, 이 패킷(120)과 이것에 인접하는 패킷(120) 사이에서의 연속 기록에 필요로 되는 복수가 연속 기록용 블록(122)이 부가되어 있다. 연속 기록용 블록(122)은 사용자 데이터가 인터리브되는 것에 기인하여, 연속 기록 위치에서 사용자 데이터에 누락이 생기는 것을 방지하기 위한 가드 영역으로서, 소정의 링크 룰에 따라 설치되는 것으로, 패킷(120)의 선두에 부가되는 링크 블록(123)과, 이 링크 블록(123)에 연속하여 설치되는 런인 블록(124)과, 패킷(120)의 말미에 부가되는 런아웃 블록(125)으로 이루어진다. 즉, 선행하는 패킷(120)과 후속하는 패킷(120)은, 선행하는 패킷(120)의 말미에 부가된 런아웃 블록(125)과, 후속하는 패킷(120)의 선두에 부가된 링크 블록(123) 및 런인 블록(124)으로 이루어지는 복수의 연속 기록용 블록(122)을 통해 연속하여 기록하게 된다.

현행 포맷의 CD-R에서의 링크 룰에 따른 연속 기록 위치의 구조를 도 4에 도시한다. 이 도 4에 도시한 예에서는, 선행하는 패킷(120)의 말미에 두개의 런아웃 블록(125)이 부가되어 있고, 후속하는 패킷(120)의 선두에 하나의 링크 블록(123)과 4개의 런인 블록(124)이 부가되어 있다. 따라서, 예를 들면 32 블록의 데이터 블록(121)으로 이루어지는 패킷(120)이, 7 블록이 연속 기록용 블록(122)을 통해 연속하여 기록되어 있다.

그런데, 이 연속 기록용 블록(122)은 사용자 데이터로서의 의미를 갖지 않고, 재생 시에는 제거되는 데이터 블록이다. 현행 포맷의 CD-R에서의 링크 룰에서는, 이상과 같이, 하나의 패킷(120)마다 7 블록이 연속 기록용 블록(122)을 부가하도록 하고 있으므로, 예를 들면, 상술한 예와 같이, 하나의 패킷(120)이 32 블록의 데이터 블록으로 이루어지는 경우에는, 약 18% (= 7 / 39)의 영역이 사용자 데이터의 기록에 사용할 수 없는 영역으로 된다. 연속 기록용 블록(122)의 블록 수가 더욱 증가하면, 사용자 데이터의 기록에 사용할 수 없는 영역의 비율은 더욱 커진다. 따라서, 연속 기록용 블록(122)의 블록 수를 줄 수 있는 한 적게 설정하는 것이 요구된다.

그래서, 본 발명에 있어서는, 이 연속 기록용 블록(122)의 블록 수를 극력 줄여, 가장 적은 경우에는, 하나의 링크 블록(123)과, 하나의 런인 블록(124)과, 하나의 런아웃 블록(125)의 합계 3 블록으로 하는 것을 가능하게 하고 있지만, 이것에 대해서는 상세를 후술한다.

다음에, CD-R에 기록되는 데이터의 포맷에 관하여 설명한다. CD-R에 기록되는 사용자 데이터는, CIRC

라 불리는 컨볼루션형의 2중 부호화에 의한 오류 정정 부호화 처리를 받아, EFM 변조(Eight to Fourteen Modulation)가 실시된 상태에서 기입되게 된다.

CIRC에 의한 오류 정정 부호화 처리에서는, 24 바이트 (12 워드)의 데이터 단위마다 리드·솔로몬 부호(C2 부호)의 부호화가 행해지고, 4 바이트의 패리티(Q 패리티)가 부가된다. 그리고, 합계 28 바이트의 사용자 데이터 및 Q 패리티에 대하여 인터리브 처리가 실시된 후, 리드·솔로몬 부호(C1 부호)의 부호화가 행해지고, 또한 4 바이트의 패리티(P 패리티)가 부가되어, 합계 32 바이트의 데이터로 된다.

CIRC에 의한 오류 정정 부호화 처리에 의해, 24 바이트의 사용자 데이터마다 4 바이트의 Q 패리티와 4 바이트의 P 패리티가 부가되어, 합계 32 바이트로 된 데이터에는, 그 선두에, 2 바이트의 프레임 동기 신호「Frame Sync」와, 1 바이트의 서브 코드「Subcode」가 부가되고, 도 5에 도시한 바와 같이, 데이터 전송 단위가 되는 1 프레임이 구성된다.

서브 코드는 P~W의 8 채널로 이루어지고, 각 채널에 대하여 1 비트씩 (합계 1 바이트)이 하나의 프레임마다 삽입되어 있다. 그리고, 서브 코드는 98 프레임분의 서브 코드로 하나의 정보로서 완결하도록 되어 있으며, 도 6에 도시한 바와 같이, 서브 코드가 완결하는 데이터 단위인 98 프레임에 의해, 광 디스크 장치 가 사용자 데이터를 액세스할 때의 액세스 단위가 되는 데이터 블록(데이터 섹터)이 구성되어 있다.

하나의 데이터 블록에 포함되는 사용자 데이터는 합계 2352 바이트 (24 바이트 × 98)의 데이터이고, 도 7에 도시한 바와 같이, 그 선두에, 12 바이트의 블록 동기 신호「Block Sync」와, 4 바이트의 블록 헤더「Block Header」를 갖고 있다. 블록 헤더에서는, 그 중의 3 바이트로 블록 어드레스「Block Address」가 도시되어 있고, 남은 1 바이트가, 그 블록의 속성을 나타내는 모드 바이트「Mode Byte」로서 할당되어 있다.

또한, 하나의 데이터 블록에 포함되는 서브 코드는, 합계 98 바이트의 데이터이고, 도 8에 도시한 바와 같이, 그 선두에, 2 바이트의 서브 코드 동기 신호「S₀」, 「S₁」를 갖고 있다. 그리고, 남은 96 바이트가 P~W의 각 채널에 할당되어 있다. 이들 채널 중 P 채널 및 Q 채널은, 이 서브 코드가 속하는 데이터 블록으로의 액세스를 위해 이용되며, R 채널 내지 W 채널은 부수적인 데이터를 기록하기 위해 이용된다.

이상과 같은 구조로 된 데이터는, 예를 들면 32 블록의 데이터 블록이 하나의 패킷(120)으로 되고, 이 패킷(120)을 단위로 하여, 연속 기록용 블록(122)을 통해, CD-R에 기입되게 된다.

그런데, CD-R에 기입되는 데이터는, 상술한 바와 같이, CIRC에 의한 인터리브 처리가 행해진 상태에서, CD-R에 기입되게 된다. CIRC의 인터리브 처리는 24 바이트의 데이터에 4 바이트의 Q 패리티가 부가된 합계 28 바이트의 데이터에 대하여, 각각, 0, 0, 20, ..., 270의 지연을 제공하는 처리이다. 여기서, 「0」는 CIRC의 인터리브 처리에 있어서의 지연 파라미터를 나타내고, 현행 포맷의 CD-R에 대하여 데이터의 기록 재생을 행하는 경우, 지연 파라미터 0는 4 (프레임)로 설정된다. 따라서, CIRC에 의한 인터리브 처리가 행해져서 현행 포맷의 CD-R에 기입되는 데이터에는, 최대로 108 (= 27 × 4) 프레임에 미치는 지연이 생기게 된다.

이와 같이, CIRC에 의한 인터리브 처리에 의해, 예를 들면 최대로 108 프레임에 미치는 지연이 생기게 되는 데이터를, 사용자 데이터에 누락이 생기지 않도록 연속 기록하면서, CD-R의 데이터 기록 영역에 적절하게 기입하기 위해 데이터를 패킷 단위로 기입하는 경우에는, 상술한 바와 같이, 각 패킷(120)마다 소정의 링크 룰에 따라 연속 기록용 블록(122)을 부가하도록 하고 있다.

여기서, 현행의 포맷의 CD-R에 있어서 적용되어 있는 링크 룰에 대하여 설명한다. 현행의 포맷의 CD-R에 있어서 적용되고 있는 링크 룰에서는, 데이터의 연속 기록 위치를, 링크 블록의 서브 코드 동기 신호「S₀」, 「S₁」의 선두로부터 26EFM 프레임의 위치로 하는 것이 정해져 있다. 여기서, EFM 프레임은 데이터의 전송을 행하는 단위이며, 상술한 데이터 블록을 구성하는 프레임과 동적이다. 또한, 여기서, 블록 동기 신호「Block Sync」의 선두를 기준으로 하는 것이 아니라, 서브 코드 동기 신호「S₀」, 「S₁」 선두를 기준으로 데이터가 연속 기록 위치가 정해져 있는 것은, 블록 동기 신호「Block Sync」는 인터리브 처리의 대상으로 되기 때문에, 인터리브 처리가 행해진 후에는 판독할 수 없기 때문이다. 또, 데이터의 연속 기록 위치에는, ±4EFM 프레임의 어긋남이 허용되어 있지만, 이하의 설명에 있어서는, 이 연속 기록 위치의 어긋남은 없는 것으로서 설명한다.

또한, 현행 포맷의 CD-R에 있어서 적용되어 있던 링크 룰에서는, 선행하는 사용자 데이터의 마지막으로 두개의 런아웃 블록을 기입하고 나서, 후속하는 데이터의 링크 블록 내의 상술한 연속 기록 위치에서 기입을 정지하고, 데이터의 기입을 재개하는 경우에는, 링크 블록 내의 상술한 연속 기록 위치에서 기입을 재개하며, 4개의 런인 블록을 기입하고 나서, 후속하는 사용자 데이터의 기입을 행하는 것이 정해져 있다. 또, 기입을 재개할 때의 블록 동기 신호「Block Sync」의 선두(최소 지연 인코더(minimum delay encoder)를 이용하여 인코딩하기 전의 상태)와, 그 데이터 블록에 포함되는 서브 코드의 동기 신호「S₀」, 「S₁」의 선두 사이에는 +36/-10EFM 프레임의 어긋남이 허용되어 있지만, 이하의 설명에 있어서는, 이 블록 동기 신호「Block Sync」의 선두와 서브 코드의 동기 신호「S₀」, 「S₁」의 선두 사이의 어긋남은 없는 것으로서 설명한다. 여기서, 「최소 지연 인코더(minimum delay encoder)」란, 인터리브 처리에 의한 과도적인 지연 이외의 회로적인 지연이 없는 인코더의 것을 나타내고 있다.

이상과 같은 링크 룰에 따르면, 데이터의 연속 기록을 행하는 경우에는, 선행하는 데이터의 말미에 두개의 런아웃 블록이 부가되고, 후속하는 데이터의 선두에 하나의 링크 블록과 4개의 런인 블록이 부가되게 된다. 그리고, 사용자 데이터는, 이들 7 블록으로 이루어지는 연속 기록용 블록을 통해 연속하여 기록되게 된다.

이와 같이, 데이터가 연속 기록에 7 블록의 연속 기록용 블록이 필요하게 되는것은, CIRC에서의 인터리브 처리에 기인하며 연속 기록 위치에서 사용자 데이터에 누락이 생기는 것을 방지하는 것 외에, 재생 시에 연속 기록용 블록의 위치를 확실하게 검출할 수 있도록 하기 위해서이다. 즉, 연속 기록용 블록은, 상술한 바와 같이, 사용자 데이터로서는 의미를 갖지 않는 데이터 블록이기 때문에, 재생 시에는, 이러한 사

용자 데이터로서의 의미를 갖지 않는 연속 기록용 블록의 위치를 확실하게 검출하여, CD-R로부터 판독된 일련의 데이터로부터 이를 연속 기록용 블록을 제거하여 재생 데이터를 생성할 필요가 있다.

여기서, 연속 기록용 블록의 위치를 확실하게 검출하기 위해서는, 연속 기록용 블록을 판독할 때, 해당 블록이 연속 기록용 블록인 것을 알 수 있으면 좋다. 즉, 연속 기록용 블록을 정확하게 재생할 수 있으면, 이 연속 기록용 블록을 일련의 데이터로부터 제거하여 재생 데이터를 적절하게 생성할 수가 있다.

현행 포맷의 CD-R에 있어서, 상기 링크 룰에 따라 데이터의 연속 기록을 행하였을 때의 모습을, 도 9를 참조하여 설명한다. 또, 이 도 9에서는, CIRC에 의한 인터리브 처리를 행하기 전의 데이터의 모습을 상단에 나타내며, 지연 파라미터 D를 4 (프레임)로 하는 인터리브 처리를 행한 후의 데이터의 모습을 하단에 나타내고 있다. 또한, 이 도 9의 하단에 도시한 인터리브 처리 후의 데이터에서는, C2 부호에 의한 오류 정정 처리를 행하는 데이터 계열이 도면 중 화살표 A로 나타내는 경사진 방향으로 되고, C1 부호에 의한 오류 정정 처리를 행하는 데이터 계열이 도면 중 화살표 B로 나타내는 수직 방향으로 된다. 또한, 이 도 9에서는, 기입을 재개할 때의 블록 동기 신호 「Block Sync」의 선두가, 그 데이터 블록에 포함되는 서브 코드의 동기 신호 「S₀, S₁」의 선두에 일치하고 있는 것을 전제로, 서브 코드의 동기 신호 「S₀, S₁」의 선두로부터 26EFM 프레임 후의 위치에서 연속 기록을 행한 경우의 모습을 모식적으로 나타내고 있다.

지연 파라미터 D를 4 (프레임)로 하는 인터리브 처리가 행해진 데이터에는, 상술한 바와 같이, 최대 108EFM 프레임의 지연량이 생긴다. 그리고, 서브 코드의 동기 신호 「S₀, S₁」의 선두로부터 26EFM 프레임의 위치에서 연속 기록을 행하면, 기입 정지 전의 데이터에서는, 두개째의 런아웃 블록의 후반 부분이 연속 기록 위치보다도 뒤로 되고, 이 부분의 데이터가 누락하게 된다. 이 때문에, 두개째의 런아웃 블록은 정확하게 재생되지 않게 된다. 그러나, 하나째의 런아웃 블록은, 전부 연속 기록 위치보다도 앞에 있음으로써, 정확하게 재생할 수가 있다. 물론, 기입 정지 전의 사용자 데이터는, 하나째의 런아웃 블록보다도 전에 있음으로써, 정확하게 재생할 수가 있다.

한편, 기입 재개 후의 데이터에 있어서는, 연속 기록 위치로부터 108EFM 프레임까지의 데이터는, 기입 정지 전으로부터 인터리브되어 온 데이터를 포함하기 때문에 정확하게 재생되지 않게 됨으로써, 하나째의 런인 블록은 정확하게 재생되지 않게 된다. 그러나, 두개째 이후의 런인 블록은 정확하게 재생할 수가 있다. 물론, 기입 재개 후의 사용자 데이터는 4개째의 런인 블록의 후에 있음으로써, 정확하게 재생할 수가 있다.

이상과 같이, 상기 링크 룰에서는, 지연 파라미터 D를 4로 하여 최대 지연량이 108EFM 프레임에 미치는 인터리브 처리가 행해진 데이터를 연속하여 기록할 때, 사용자 데이터를 정확하게 재생할 수 있는 것은 물론, 적어도 하나의 런아웃 블록과 하나의 런인 블록은 정확하게 재생할 수 있도록 정해져 있다. 또한, 기입 재개 후의 데이터 재생 시에 확실하게 재동기가 걸려지도록, 런인 블록에 대해서는 여유를 갖고 설치하도록 하고 있다.

연속 기록용 블록은 사용자 데이터가 기입되지 않은 데이터 블록 즉, 사용자 데이터로서의 의미를 갖지 않는 데이터 블록이기 때문에, 광 디스크 장치로서는, 이러한 사용자 데이터로서의 의미를 갖지 않는 연속 기록용 블록의 위치를 확실하게 검출하여, CD-R로부터 판독한 일련의 데이터로부터 이를 연속 기록용 블록을 제거하여 재생 데이터를 생성할 필요가 있다.

여기서, 적어도 하나의 런아웃 블록을 정확하게 재생하고, 이 런아웃 블록의 블록 헤더 「Block Header」 중에 있는 모드 바이트 「Mode Byte」를 검출할 수 있으면, 이 모드 바이트 「Mode Byte」에는, 상술한 바와 같이, 블록의 속성을 나타내는 정보가 도시되어 있으므로, 해당 블록이 런아웃 블록인 것을 알 수 있어, 광 디스크 장치가 연속 기록용 블록에 돌입한 것이 검출되게 된다.

도 9에 도시한 예에서는, 두개째의 런아웃 블록은 정확하게 재생되지 않고, 이 두개째의 런아웃 블록으로부터는 모드 바이트 「Mode Byte」의 검출을 할 수 없지만, 하나째의 런아웃 블록은 정확하게 재생되기 때문에, 광 디스크 장치는, 이 하나째의 런아웃 블록의 모드 바이트 「Mode Byte」를 검출함으로써, 연속 기록용 블록에 돌입한 것을 검출할 수가 있다.

또한, 적어도 하나의 런인 블록을 정확하게 재생하여, 이 런인 블록의 블록 헤더 「Block Header」 중에 있는 모드 바이트 「Mode Byte」를 검출할 수 있으면, 해당 블록이 런인 블록인 것을 알 수 있어, 연속 기록용 블록이 종료하는 것이 검출되게 된다.

도 9에 도시한 예에서는, 하나째의 런인 블록은 정확하게 재생되지 않고, 이 하나째의 런인 블록으로부터는 모드 바이트 「Mode Byte」의 검출을 할 수 없지만, 두개째 이후의 런인 블록은 정확하게 재생되기 때문에, 광 디스크 장치는, 이 두개째 이후의 런인 블록의 모드 바이트 「Mode Byte」를 검출함으로써, 연속 기록용 블록이 종료하는 것을 검출할 수가 있다.

이상과 같이, 광 디스크 장치는 재생 시에 있어서, 연속 기록용 블록에 돌입한 것 및 연속 기록용 블록이 종료하는 것을 검출할 수 있으면, 연속 기록용 블록의 위치를 확실하게 검출하여, CD-R로부터 판독한 일련의 데이터로부터 이를 연속 기록용 블록을 제거하여 재생 데이터를 생성할 수가 있게 된다.

그러나, 연속 기록용 블록은, 상술한 바와 같이, 사용자 데이터로서의 의미를 갖지 않는 데이터 블록이기 때문에, 그 블록 수는 될 수 있는 한 적게 설정되는 것이 바람직하다.

여기서, 도 9에 도시한 예에서는, 기입 정지 전의 사용자 데이터에 누락이 생기지 않도록 하기 위해서는, 두개째의 런아웃 블록만이 설치되어 있으면 좋고, 하나째의 런아웃 블록은 상술한 바와 같이, 광 디스크 장치가 연속 기록용 블록에 돌입한 것을 검출할 수 있도록 설치되어 있는 것이다. 따라서, 이 하나째의 런아웃 블록을 재생하지 않더라도 광 디스크 장치가 연속 기록용 블록에 돌입한 것을 검출할 수 있으면, 이 하나째의 런아웃 블록은 불필요해져, 연속 기록용 블록의 블록 수를 줄이는 것이 가능해진다.

그래서, 본 발명에 있어서는, 연속 기록용 블록을 일정한 데이터량의 사용자 데이터마다 부가하여, 연속 기록용 블록의 위치를 미리 예측할 수 있도록 함으로써, 런아웃 블록의 수를 줄일 수 있도록 하고 있다. 즉, 연속 기록용 블록이 부가되는 사용자 데이터의 데이터량이 일정하게 되어 있으면, 선행하는 사용자 데이터의 어드레스, 구체적으로는, 사용자 데이터 블록의 블록 헤더 'Block Header' 중에 있는 블록 어드레스 'Block Address'를 모니터하면서 데이터의 판독을 행함으로써, 연속 기록용 블록의 위치를 예측할 수가 있다. 따라서, 도 9에 도시한 예에 있어서의 하나개의 런아웃 블록은 불필요해져서, 연속 기록용 블록으로서는 런아웃 블록의 수를 하나로 할 수 있다.

구체적으로는, 예를 들면, 패킷 단위로 데이터의 기입을 행하는 '패킷 기록'에 있어서, 1 패킷의 길이를 예를 들면 32 데이터 블록에 고정하는 고정 길이 패킷 방식에 의해 데이터의 기입을 행하도록 한 경우, 연속 기록용 블록은, 32 데이터 블록의 사용자 데이터마다 부가되게 된다. 따라서, 각 사용자 데이터 블록의 블록 어드레스 'Block Address'를 모니터하여 놓고, 각 패킷 내의 32개개의 사용자 데이터 블록의 위치를 검출할 수 있으면, 다음에 연속 기록용 블록이 계속되는 것을 알 수 있어, 연속 기록용 블록에 돌입하는 것을 확실하게 검출할 수가 있다.

이 경우, 사용자 데이터가 고정 길이 패킷 방식에 의해 기입되어 있는 것을 식별할 필요가 있지만, 이것에 대해서는 사용자 데이터가 고정 길이 패킷 방식에 의해 기입되어 있는 것을 식별하기 위한 식별 정보를 CD-R의 데이터 기록 영역에 미리 기입해 놓고, 재생 시에 이 식별 정보를 판독함으로써 대응할 수 있다. 또, 이러한 식별 정보로서는, 고정 길이 패킷의 패킷 길이 (예를 들면, 32 데이터 블록)를 나타내는 정보도 도시해 놓는 것이 바람직하다.

이러한 식별 정보는 예를 들면, CD-R의 데이터 기록 영역 전체에 고정 길이 패킷 방식으로 데이터를 기입하는 경우에는, 예를 들면, 도 3의 (A)에 도시한 디스크 최내주에 위치하는 세션(113a)의 리드인 영역(114)에 설치된 워블링 그루브(105)의 ATIP 워블 신호로서, CD-R에 기입해 놓을 수 있다. 즉, 리드인 영역(114)에 설치된 워블링 그루브(105)의 ATIP 워블 신호로서는, 디스크 상의 절대 위치를 나타내는 시간 축 정보 외에, 부수적인 정보를 나타내는 '특수 정보(Special Information)' 등이 포함된다. 이 '특수 정보(Special Information)'로서 할당된 프레임 중에는 리저브로 되어 있는 부분이 있음으로써, 이 리저브로 되어 있는 부분에, 사용자 데이터가 고정 길이 패킷 방식에 의해 기입되어 있는 것을 식별하기 위한 식별 정보를 도시해 놓을 수 있다.

또한, CD-R의 데이터 기록 영역 전체에 고정 길이 패킷 방식으로 데이터를 기입하는 경우에는, PMA(112)에 기입되는 서브 코드의 Q 채널에, 사용자 데이터가 고정 길이 패킷 방식에 의해 기입되어 있는 것을 식별하기 위한 식별 정보를 도시해 놓도록 하여도 좋다. PMA(112)에 기입되는 서브 코드의 Q 채널에는 디스크 ID를 나타내는 아이템이 정의되어 있고, 이 디스크 ID를 나타내는 아이템 중에는 리저브로 되어 있는 부분이 있음으로써, 이 리저브로 되어 있는 부분에, 사용자 데이터가 고정 길이 패킷 방식에 의해 기입되어 있는 것을 식별하기 위한 식별 정보를 도시해 놓을 수 있다.

또한, CD-R의 데이터 기록 영역 중에 하나의 세션 전체에 고정 길이 패킷 방식으로 데이터를 기입하는 경우에는, 예를 들면, 해당 세션 리드인 영역(114)에 기입되는 서브 코드의 Q 채널에, 사용자 데이터가 고정 길이 패킷 방식에 의해 기입되어 있는 것을 식별하기 위한 식별 정보를 도시해 놓을 수 있다. 즉, 리드인 영역(114)에 기입되는 서브 코드의 Q 채널에는, TOC 정보를 나타내는 아이템이 정의되어 있고, 이 TOC 정보를 나타내는 아이템 중에는 해당 세션의 기록 포맷을 도시하는 부분이 있음으로써, 이 해당 세션의 기록 포맷을 나타내는 부분에, 사용자 데이터가 고정 길이 패킷 방식에 의해 기입되어 있는 것을 식별하기 위한 식별 정보를 도시해 놓을 수 있다.

또한, 하나의 세션의 프로그램 영역(115) 중에서, 하나의 데이터 트랙 전체에 고정 길이 패킷 방식으로 데이터를 기입하는 경우에는, 해당 데이터 트랙의 인덱스 'Index'가 '00'의 영역(118)에 기입되는 TD(Track Descriptor) 정보로서, 사용자 데이터가 고정 길이 패킷 방식에 의해 기입되어 있는 것을 식별하기 위한 식별 정보를 도시해 놓을 수 있다.

이상과 같이, 사용자 데이터가 고정 길이 패킷 방식에 의해 기입되어 있는 것을 식별하기 위한 식별 정보를 CD-R의 데이터 기록 영역에 미리 기입해 놓고, 재생 시에 이 식별 정보를 판독하도록 하면, 사용자 데이터가 고정 길이 패킷 방식에 의해 기입되어 있는 것을 식별하여, 그것에 기초하여 연속 기록용 블록의 위치를 예측할 수가 있다. 따라서, 연속 기록용 블록의 위치를 검출하기 위해 필요한 런아웃 블록은 불필요해져서, 그 만큼 연속 기록용 블록의 블록 수를 줄일 수 있다.

한편, 기입 재개 후의 데이터에 대해서는 연속 기록 위치로부터 108EFM 프레임까지의 데이터는, 상술한 바와 같이, 기입 정지 전으로부터 인터리브되어 온 데이터를 포함하므로, C2 계열의 오류 정정을 정확하게 행할 수 없으며, 정확하게 재생되지 않게 된다.

또한, C1 계열에 대해서도, 전반 부분의 데이터에 대해서는 정확하게 오류 정정을 행할 수 없으며, 정확하게 재생되지 않게 된다. 상술하면, 데이터의 연속 기록을 행하는 경우에는, 인터리브 처리의 후에 연속 기록 위치보다도 앞이 되는 데이터를 포함하는 데이터 블록 즉, 도 9에 도시한 예에서는, 링크 블록의 선두로부터 26EFM 프레임의 데이터까지를 기입 정지 전의 데이터로서, 인터리브 처리를 실시한 후에 버퍼 메모리에 전개하고, 인터리브 처리가 실시되어 버퍼 메모리에 전개된 데이터 중, 연속 기록 위치보다 앞의 데이터만을 CD-R에 기입하도록 하고 있다. 그리고, 다음에, 인터리브 처리의 후에 연속 기록 위치보다도 완전히 뒤가 되는 데이터 블록 즉, 도 9에 도시한 예에서는, 링크 블록의 선두로부터 26EFM 프레임보다 후의 데이터를 기입 재개 후의 데이터로서, 인터리브 처리를 실시한 후에 버퍼 메모리에 전개하도록 하고 있다.

이 때, 기입 정지 전의 데이터로서 인터리브 처리가 실시되어 버퍼 메모리에 전개되었지만, 인터리브 처리에 의해 실제로는 연속 기록 위치보다도 뒤가 되는 데이터가, 기입 재개 후의 데이터의 전반 부분에 상당하게 되지만, 이 데이터는 기입 정지 전의 데이터로서 처리되어 있고, 기입 재개 후의 데이터로서는 처리되지 않기 때문에, 이 부분의 데이터는 누락하게 된다. 따라서, 인터리브 처리가 실시되어 버퍼 메모리에 전개된 기입 재개 후의 데이터의 전반에는, 데이터가 없는 (실제로는 '0' 데이터로 매립됨) 부분이 존

재하게 된다. 이러한 상태에서, 기입 재개 후의 데이터를 CD-R에 기입하여 연속 기록을 행하면, 기입 재개 후의 데이터를 재생할 때, 데이터가 없는 부분을 포함하는 C1 계열은 정확하게 오류 정정을 행할 수 없으며, 정확하게 재생할 수 없게 된다. 구체적으로는, 도 9에 도시한 예에 있어서는, 하나째의 런인 블록까지는 C1 계열로서 데이터가 없는 부분을 많이 포함하고 있으므로, 하나째의 런인 블록은 정확하게 재생할 수 없게 된다.

이상의 점을 고려하여, 상술한 링크 블록에서는, 지연 파라미터 D를 4로 하고 최대 지연량이 108EFM 프레임에 미치는 인터리브 처리가 행해진 데이터를 연속하여 기록할 때, 하나째의 런인 블록은 정확하게 재생할 수 없더라도, 두개째 이후의 런인 블록을 정확하게 재생함으로써, 연속 기록 블록이 종료하는 것을 확실하게 검출할 수 있도록, 또한, 기입 재개 후의 데이터 재생 시에 확실하게 재동기가 걸어도도록, 4개의 런인 블록을 설치하고 있다.

여기서, 도 9에 도시한 예에 있어서는, 하나째의 런인 블록을 정확하게 재생할 수 있도록 하면, 런인 블록의 수를 줄이는 것이 가능하다. 또한, 상기 링크 블록에서는, 기입 재개 후의 데이터 재생 시에 확실하게 재동기가 걸어도도록, 여유를 갖고 4개의 런인 블록을 설치하고 있지만, 실제로는, 강력한 오류 정정이 행해짐으로써, 재생된 데이터의 신뢰성이 매우 높게 유지되어 있으므로, 사용자 데이터의 직전에 있는 런인 블록을 정확하게 재생할 수 있으면, 거의 확실하게 재동기를 걸 수 있는 것을 알 수 있다. 그래서, 본 발명에 있어서는, 하나째의 런인 블록을 정확하게 재생할 수 있도록 하고, 도 9에 도시한 예에 있어서는 두개째 이후의 런인 블록을 불필요로 하며, 런인 블록의 수를 하나로 할 수 있다.

하나째의 런인 블록을 정확하게 재생하기 위해서는, 기입 재개 후의 데이터를 버퍼 메모리에 전개했을 때, 데이터가 누락되는 부분을 올바른 데이터로 매립하여, 데이터에 누락이 없는 상태에서, 기입 재개 후의 데이터를 CD-R에 기입하여 연속 기록을 행하도록 하면 좋다. 여기서, 올바른 데이터란, 기입 정지 전의 데이터로서 인터리브 처리가 실시되어 버퍼 메모리에 전개되었지만, 인터리브 처리에 의해 실제로는 연속 기록 위치보다도 뒤가 되는 데이터이다. 따라서, 데이터가 누락되는 부분을 올바른 데이터로 매립하기 위해서는, 예를 들면, 버퍼 메모리에 전개된 기입 정지 전의 데이터를 보존해 놓고, 기입 재개 후의 데이터를 버퍼 메모리에 전개했을 때, 이 기입 재개 후의 데이터에, 보존해 둔 기입 정지 전의 데이터를 부가하여 일련의 데이터로 한 후에 CD-R에 기입하도록 하면 좋다.

구체적으로는, 버퍼 메모리에 전개된 기입 정지 전의 데이터를, 기입을 정지한 후에도 버퍼 메모리에 남겨 놓고, 이 기입 정지 전의 데이터가 전개되어 있는 버퍼 메모리에, 기입 재개 후의 데이터를 또한 전개하도록 하여, 연속 기록 위치의 전후에 걸친 데이터에 누락이 생기지 않도록 하여 일련의 데이터로 하고, 연속 기록 위치보다도 뒤의 데이터만을 CD-R에 기입함으로써, 연속 기록을 행하도록 하면 좋다.

이상과 같이, 기입 재개 후의 데이터에 누락이 생기지 않도록 하여 연속 기록을 행하도록 하면, 런인 블록이 하나만 설치된 경우에도, 이 런인 블록을 정확하게 재생할 수가 있으므로, 런인 블록의 수를 하나로 하는 것이 가능해진다.

단, 이상의 예에서는, 버퍼 메모리에 전개된 기입 정지 전의 데이터를, 기입을 정지한 후에도 버퍼 메모리에 남겨 놓을 필요가 있으므로, 기입을 정지한 후에 기입을 재개하기 전에 버퍼 메모리의 갱신이 필요하게 되는 경우에는 적용할 수 없다. 예를 들면, 기입을 정지하여 재개하기 전에 다른 디스크로의 기록을 행하는 경우에는, 기입 정지 전의 데이터를 버퍼에 남겨 둘 수 없으므로, 이상과 같은 방법은 적용할 수 없게 된다.

또한, 기입 재개 후의 데이터를 버퍼 메모리에 전개했을 때, 데이터가 누락되는 부분을 올바른 데이터로 매립하기 위해서는, 기입 정지 전의 데이터로서 인터리브 처리가 실시되어 버퍼 메모리에 전개되었지만, 인터리브 처리에 의해 실제로는 연속 기록 위치보다도 뒤가 되는 데이터를, 기입 재개 후의 데이터를 버퍼 메모리에 전개했을 때 재생성되고, 이 재생성된 데이터를, 버퍼 메모리에 전개된 기입 재개 후의 데이터에 부가하도록 하여도 좋다.

현행 규격 상에는, 연속 기록용 블록의 데이터로서는, 해당 연속 기록용 블록의 블록 어드레스 「Block Address」와, 모드 바이트 「Mode Byte」와, 필요에 따라 해당 연속 기록용 블록의 기입 처리를 행한 기록 장치의 종별을 나타내는 레코더 아이디 「Recorder ID」만을 기입하도록 정의되어 있다. 즉, 연속 기록용 블록 중에서 의미가 있는 데이터는 블록 어드레스 「Block Address」와 모드 바이트 「Mode Byte」와 레코더 아이디 「Recorder ID」만이며, 이들을 재생성할 수 있으면, 연속 기록용 블록의 데이터를 재생성할 수 있게 된다.

이들 중, 블록 어드레스 「Block Address」와 모드 바이트 「Mode Byte」에 대해서는, 기입 정지 전의 데이터로서 처리된 것이더라도, 기입 재개 후에 용이하게 재생성이 가능하다. 즉, 블록 어드레스 「Block Address」에 대해서는, 후속하는 데이터 블록의 블록 어드레스 「Block Address」로부터 역산함으로써 변해지고, 모드 바이트 「Mode Byte」에 대해서는, 데이터가 누락하게 되는 연속 기록용 블록의 종별에 변하는 부분이 없으며, 예를 들면, 도 9에 도시한 예에 있어서는, 항상 두개째의 런아웃 블록과 링크 블록이기 때문에, 항상 그 종별에 따른 모드 바이트 「Mode Byte」를 생성하도록 하면 좋다.

레코더 아이디 「Recorder ID」에 관해서는, 기입 정지 전의 누락이 생기지 않는 연속 기록용 블록의 데이터를 일단 판독하여, 기입 재개 후에 이것과 동일한 레코더 아이디 「Recorder ID」를 재생성하면 좋다. 단, 상술한 바와 같이, 런아웃 블록의 수를 최소한으로 한 경우에는, 기입 정지 전의 연속 기록용 블록으로부터 레코더 아이디 「Recorder ID」를 판독할 수 없는 경우가 있다.

또한, 레코더 아이디 「Recorder ID」에 관해서는, 기입 정지 전의 데이터로서 처리되는 연속 기록용 블록(런아웃 블록 및 링크 블록)의 데이터에 포함시키지 않도록 하여도 좋다. 레코더 아이디 「Recorder ID」는 물론으로서 필요에 따라 기입되는 것이기 때문에, 기입 재개 후의 데이터로서 처리되는 연속 기록용 블록(런인 블록)의 데이터에만 이 레코더 아이디 「Recorder ID」를 포함시키도록 정의하는 것도 가능하다. 이 경우에는, 재생성이 필요해지는 것은, 블록 어드레스 「Block Address」와 모드 바이트 「Mode Byte」만으로 되어, 용이하게 재생성할 수 있게 된다.

이상과 같이 재생성된 데이터는, 예를 들면, 기입 재개 후의 데이터와 함께 인터리브 처리가 실시되어 버퍼 메모리에 전개된다. 이에 따라, 연속 기록용 위치의 전후에 걸친 데이터에 누락이 없는 일련의 데이터가 버퍼 메모리에 전개되게 된다. 그리고, 연속 기록 위치보다도 뒤의 데이터만을 CD-R에 기입함으로써 연속 기록을 행하도록 하면, 하나씩의 런인 블록으로부터 정확하게 재생할 수 있게 되어, 런인 블록의 수를 하나로 하는 것이 가능해진다.

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 있어서는, 기입 정지 전의 데이터에 관해서는, 사용자 데이터를 고정 길이 패킷 방식에 의해 기입하도록 하고, 사용자 데이터가 고정 길이 패킷 방식에 의해 기입되어 있는 것을 식별하기 위한 식별 정보를 판독함으로써 연속 기록용 블록의 위치를 예측할 수 있도록 하여, 그 결과, 런아웃 블록의 수를 예를 들면 하나로까지 줄이도록 하고 있다. 또한, 기입 재개 후의 데이터에 관해서는, 인터리브에 의해 연속 기록 위치의 전후에 걸치게 되는 연속 기록용 블록의 데이터이며, 기입 재개 후의 데이터로서는 누락하게 되는 데이터를 보존 혹은 재생성하고, 기입 재개 후의 데이터로서 처리되는 데이터에 부가함으로써, 데이터의 누락을 생기게 하지 않도록 하여, 그 결과, 런인 블록의 수를 예를 들면 하나로까지 줄이도록 하고 있다. 따라서, 이상의 수법을 병용하면, 연속 기록용 블록의 블록으로서, 가장 적은 경우에는, 하나의 링크 블록과 하나의 런인 블록, 하나의 런아웃 블록의 합계 3 블록으로 하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 사용자 데이터로서의 의미를 갖지 않는 연속 기록용 블록의 블록 수를 대폭 삭감하여, 그 만큼 사용자 데이터의 기록에 할당할 수 있어, 효율적으로 사용자 데이터의 기록을 행하는 것이 가능해진다.

다음에, 본 발명을 적용한 광 디스크 장치에 대하여 상세히 설명한다. 본 발명을 적용한 광 디스크 장치의 일구성 예를 도 10에 나타낸다. 이 도 10에 도시한 광 디스크 장치(1)는 추가형의 광 디스크인 CD-R에 대하여 데이터의 기록 재생을 행하도록 구성된 것으로, CD-R에 대하여 고정 길이 패킷 방식으로 연속 기록을 행하면서 데이터의 기록을 행하고, 또한, 고정 길이 패킷 방식으로 CD-R에 기입된 데이터를 재생하는 것이다.

이 광 디스크 장치(1)는 호스트측의 컴퓨터 등으로부터 공급된 데이터를 CD-R(100)에 기록하는 데이터 기록계(10)와, CD-R(100)에 기록된 데이터를 재생하여 호스트측의 컴퓨터 등에 공급하는 데이터 재생계(20)를 구비하고 있다.

데이터 기록계(10)에는 입력 단자(11)가 설치되어 있고, 이 입력 단자(11)로부터 호스트측의 컴퓨터 등으로부터 공급되는 데이터(사용자 데이터)가 입력되도록 이루어져 있다. 입력 단자(11)로부터 입력된 사용자 데이터는 우선, 포맷 회로(12)로 공급된다.

포맷 회로(12)는 입력 단자(11)로부터 입력된 사용자 데이터를 소정의 포맷에 따라 블록화 및 패킷화한다. 여기서, 하나의 데이터 블록은, 예를 들면 2352 바이트의 사용자 데이터로 이루어지며, 하나의 패킷은, 예를 들면 32 데이터 블록으로 이루어진다. 패킷은, CD-R에 연속하여 기입되는 데이터의 최소 단위이며, 패킷보다도 작은 단위로 CD-R에 데이터가 기입되는 경우는 없다. 또, 패킷 단위로 데이터의 기입을 행하는 「패킷 기록」에서는, 하나의 패킷에 포함되는 데이터 블록의 수를 가변으로 하는 가변 길이 패킷 방식도 채용할 수 있지만, 본 발명을 적용한 광 디스크 장치(1)에 있어서는, 하나의 패킷에 포함되는 데이터 블록의 수를 고정으로 한 고정 길이 패킷 방식으로 데이터의 기입을 행하도록 하고 있다. 따라서, 포맷 회로(12)에서는 입력 단자(11)로부터 입력된 사용자 데이터를, 예를 들면 32 데이터 블록마다 패킷화한다. 또한, 포맷 회로(12)에서는 사용자 데이터가 고정 길이 패킷 방식으로 기입되는 것을 식별하기 위한 식별 정보를 작성하여, 이 식별 정보를 일련의 데이터에 매립하는 처리를 행한다.

포맷 회로(12)에 의해 블록화 및 패킷화된 사용자 데이터는 링크 부가 처리부(13)로 공급된다.

링크 부가 처리부(13)는 제어부(14)에 의한 제어를 기초로, 포맷 회로(12)로부터 공급된 사용자 데이터에 대하여, 각 패킷마다, 데이터가 연속 기록에 필요한 연속 기록용 블록을 부가한다. 구체적으로는, 링크 부가 처리부(13)는 예를 들면, 각 패킷의 선두에 하나의 링크 블록과 하나의 런인 블록을 부가하여, 각 패킷의 말미에 하나의 런아웃 블록을 부가한다. 그리고, 각 패킷마다 합계 3 블록으로 이루어지는 연속 기록용 블록이 부가된 데이터는 CIRC 인코더(15)로 공급된다.

CIRC 인코더(15)는 C2 인코더와, 인터리브와, C1 인코더를 구비하고 있으며, 제어부(14)에 의한 제어를 기초로, 링크 부가 처리부(13)로부터 공급된 데이터에 대하여 CIRC에 의한 오류 정정 부호화 처리를 행한다.

링크 부가 처리부(13)로부터 공급된 데이터는 우선, C2 인코더로 공급된다. C2 인코더는 24 바이트(12 워드)의 데이터 단위마다 리드 솔로몬 부호(C2 부호)의 부호화를 행하여, 4 바이트의 패리티(Q 패리티)를 부가한다. 그리고, 합계 28 바이트의 사용자 데이터 및 Q 패리티가 인터리버로 공급되어, 인터리브 처리가 행해진다.

인터리버는 예를 들면, 자연 파라미터 M가 「4」(프레임)에 설정되어 있고, Q 패리티가 부가된 데이터가 공급되면, 이 데이터에 대하여 최대 지연량인 예를 들면 108 프레임(27×4 프레임)에 미치는 인터리브 처리를 행한다.

인터리버에 의해 인터리브 처리가 행해진 데이터는, C1 인코더로 공급된다. C1 인코더는, Q 패리티가 부가되어 인터리브 처리가 행해진 28 바이트의 데이터마다 리드 솔로몬 부호(C1 부호)의 부호화를 행하고, 또한 4 바이트의 패리티(P 패리티)를 부가한다.

이상의 처리에 의해 CIRC에 의한 오류 정정 부호화가 행해진 데이터는 CIRC 인코더(16)로 전개된 후, EFM 변조 회로(17)로 공급되고, 이 EFM 변조 회로(17)에 의해 EFM 변조가 실시된다. 그리고, EFM 변조가 실시된 데이터는 기입 제어부(18)로 공급된다.

기입 제어부(18)는 제어부(14)에 의한 제어를 기초로, CD-R(100)에 기입하는 데이터에 따른 기록 신호를 생성하고, 이 기록 신호를 광학 픽업(50)에 공급한다.

광학 픽업(50)은, 기입 제어부(25)로부터 공급된 기록 신호에 기초하여, 기입해야 되는 데이터에 따른 피

트(마크) 열을 CD-R(100)의 기록 영역에 형성한다. 이에 따라, 호스트측의 컴퓨터 등으로부터 공급된 사용자 데이터나 식별 정보를 포함하는 각종 정보 등이 CD-R(100)에 기록되게 된다.

여기서, 데이터가 연속 기록을 행하는 경우에는, 제어부(14)는 인터리브 처리의 전 단계에서 연속 기록 위치보다도 앞이 되는 데이터를, 기입 정지 전의 데이터로서 처리하도록 각부의 동작을 제어한다. 즉, 인터리브 처리의 전 단계에서 연속 기록 위치보다도 앞이 되는 데이터가 CIRC 인코더(15)의 인터리버에 의해 인터리브되고, CIRC 인코더(15)에 접속된 버퍼 메모리(16)에 전개되게 된다. 그리고, 버퍼 메모리(16)에 전개된 일련의 데이터 중, 실제로 연속 기록 위치보다도 앞이 되는 데이터만이 EFM 변조 회로(17)로 공급되어 EFM 변조가 실시되고, 기입 제어부(18)에 의해 기록 신호로 변환되어 광학 픽업(50)으로 공급되게 된다. 이에 따라, 실제로 연속 기록 위치보다도 앞이 되는 데이터가 CD-R(100)의 데이터 기록 영역에 기입되게 된다.

그리고, 기입을 일단 정지한 후에 기입을 재개할 때는, 제어부(14)는 인터리브 처리 전의 단계에서 연속 기록 위치보다도 뒤가 되는 데이터를, 기입 재개 후의 데이터로서 처리하도록 각부의 동작을 제어한다. 이 때, 기입 재개 후의 데이터의 전반 부분에는, 기입 정지 전의 데이터로서 처리되었지만 CIRC의 인터리버에 의해 연속 기록 위치보다도 뒤가 되도록 된 데이터가 누락하게 된다. 그래서, 제어부(14)는 이 데이터가 누락되는 부분이 올바른 데이터로 매립되도록, 각부의 동작을 제어하도록 하고 있다.

구체적으로는, 제어부(14)는 예를 들면, 버퍼 메모리(16)에 전개된 기입 정지 전의 데이터가, 기입 재개 후까지 버퍼 메모리(16)에 보존되도록 해 둔다. 그리고, 기입 재개 후의 데이터가 CIRC 인코더(15)의 인터리버에 의해 인터리브되어 버퍼 메모리(16)에 전개되었을 때, 이 기입 재개 후의 데이터에, 보존해 둔 기입 정지 전의 데이터가 부가되고, 일련의 데이터로서 버퍼 메모리(16)에 전개되도록 한다. 그리고, 버퍼 메모리(16)에 전개된 일련의 데이터 중, 연속 기록 위치보다도 뒤가 되는 데이터만이 EFM 변조 회로(17)로 공급되고, EFM 변조가 실시된 데이터가 기입 제어부(18)에 의해 기록 신호로 변환되어 광학 픽업(50)에 공급되도록 하고 있다. 이에 따라, 연속 기록 위치보다도 뒤가 되는 데이터가, 데이터에 누락이 생기지 않고 있지 않은 상태에서 CD-R(100)의 데이터 기록 영역에 기입되게 된다.

또, 기입 재개 후의 데이터를 버퍼 메모리(16)에 전개했을 때, 데이터가 누락되는 부분을 올바른 데이터로 매립하기 위해, 제어부(14)는 누락된 데이터 즉, 기입 정지 전의 데이터로서 처리된 연속 기록 위치보다도 뒤가 되는 데이터를, 기입 재개 후의 데이터가 버퍼 메모리(16)에 전개될 때 재생성되고, 이 재생성된 데이터가, 버퍼 메모리(16)에 전개된 기입 재개 후의 데이터에 부가되도록, 각부의 동작을 제어하도록 하여도 좋다.

본 발명을 적용한 광 디스크 장치(1)에 있어서는, 이상과 같이, 데이터가 연속 기록을 행할 때, 연속 기록 위치보다도 뒤가 되는 데이터를, 데이터의 누락이 생기지 않도록 CD-R(100)의 데이터 기록 영역에 기입하도록 하고 있으므로, 연속 기록용 블록 중 러인 블록의 수가 하나로 되어 있어도, 적절한 연속 기록을 행할 수 있다. 따라서, 본 발명을 적용한 광 디스크 장치(1)에 의해 CD-R(100)에 대한 데이터의 기록을 행하도록 하면, 효율적으로 사용자 데이터의 기록을 행하는 것이 가능해진다.

한편, 데이터 재생계(20)에 있어서는, CD-R(100)에 피트(마크) 열로서 기록된 신호가 광학 픽업(50)에 의해 판독되고, 재생 증폭기(21)로 공급된다. 재생 증폭기(21)는 광학 픽업(50)으로부터의 신호(광전 변환된 전압 신호)에 기초하여 재생 신호(RF 신호)나, 포커스 에러 신호, 트랙킹 에러 신호 등을 생성한다.

재생 증폭기(21)로 생성된 재생 신호는, 도시하지 않은 2치화 회로나 클럭 추출 회로 등을 거쳐서 디지털 데이터로 변환되고, EFM 복조 회로(22)로 공급된다. 또한, 재생 증폭기(21)로 생성된 포커스 에러 신호나 트랙킹 에러 신호는, 도시하지 않은 서보 제어부로 공급된다. 서보 제어부는 이들 포커스 에러 신호나 트랙킹 에러 신호에 기초하여 광학 픽업(50)에 있어서의 포커스 서보나 트랙킹 서보를 행한다.

EFM 복조 회로(22)로 공급된 디지털 데이터(재생 데이터)는, 이 EFM 복조 회로(22)에 있어서 EFM 복조가 실시된 후에, CIRC 디코더(23)로 공급된다.

CIRC 디코더(23)는 데이터 기록계(10)의 CIRC 인코더(15)에 대응하여 설치됨으로써 C1 디코더와, 디인터리버와, C2 디코더를 구비하고, 제어부(14)에 의한 제어를 기초로, EFM 복조 회로(22)로부터 공급된 재생 데이터에 대하여 CIRC에 의한 오류 정정 처리를 행한다.

EFM 복조 회로(22)로부터의 재생 데이터는, 우선, C1 디코더로 공급된다. C1 디코더는 공급된 재생 데이터에 대하여 C1 부호에 의한 오류 정정을 행한다. 이 C1 부호에 의한 오류 정정에 의해, 주로 작은 에러인 랜덤 에러가 정정되게 된다. C1 디코더에 의해 C1 부호에 의한 오류 정정이 행해진 재생 데이터는 디인터리버로 공급되고, 이 디인터리버에 디인터리브 처리가 행해진다.

디인터리버는 예를 들면, 자연 파라미터 0가 '4' (프레임)에 설정되어 있고, 0 패리티가 부가된 데이터가 공급되면, 이 데이터에 대하여 최대 자연량이 예를 들면 108 프레임(27×4 프레임)에 미치는 디인터리브 처리를 행한다.

디인터리버에 의해 디인터리브 처리가 행해진 재생 데이터는, C2 디코더로 공급된다. C2 디코더는 디인터리브 처리가 행해진 재생 데이터에 대하여 C2 부호에 의한 오류 정정을 행한다. 이 C2 부호에 의한 오류 정정에 의해, 주로 큰 에러인 버스트 에러가 정정되게 된다. C2 디코더에 의해 C2 부호에 의한 오류 정정이 행해진 재생 데이터는 링크 스킵 처리부(24)로 공급되게 된다.

링크 스킵 처리부(24)는 제어부(14)에 의한 제어를 기초로, CIRC 디코더(23)에 의해 오류 정정 처리가 행해진 재생 데이터로부터, 연속 기록용 블록을 제거하는 처리를 행한다. 즉, 링크 스킵 처리부(24)는 CIRC 디코더(23)로부터 재생 데이터가 공급되면, 각 패킷의 선두에 부가된 하나의 링크 블록과 하나의 런 인 블록 및 각 패킷의 말미에 부가된 런아웃 블록을 제거하는 처리를 행한다.

이 때, 연속 기록 블록의 위치는, 제어부(14)가 사용자 데이터가 고정 길이 패킷 방식에 의해 기입되어 있는 것을 식별하기 위한 식별 정보를 판독함으로써 검출된다. 즉, 제어부(14)는, 상기 식별 정보로부터

사용자 데이터가 고정 길이 패킷 방식에 의해 기입되어 있는 것을 식별하여, 연속 기록용 블록이, 예를 들면, 32세터 블록의 사용자 데이터마다 부가되어 있는 것을 인식하고, 선행하는 사용자 데이터 블록의 블록 어드레스 「Block Address」를 모니터링하면서, 연속 기록용 블록의 위치를 검출한다.

또한, 연속 기록용 블록 중, 런인 블록에 대해서는 상술한 바와 같이, 정확하게 재생할 수 있도록 데이터의 누락이 없는 상태에서 CD-R(100)에 기입되어 있으므로, 이 런인 블록 중의 모드 바이트 「Mode Byte」를 참조함으로써, 런인 블록의 위치를 검출할 수가 있다. 이에 따라, 제어부(14)는 연속 기록용 블록의 선두의 런아웃 블록으로부터 연속 기록용 블록의 말미의 런인 블록까지의 위치를 정확하게 검출하고, 이에 따라, 링크 스킵 처리부(24)에 의한 연속 기록용 블록을 제거하는 처리를 적절하게 행하게 할 수 있다.

링크 스킵 처리부(24)에 의해 연속 기록용 블록이 제거된 재생 데이터는, 데이터 추출부(25)로 공급된다. 그리고, 이 데이터 추출부(25)에 의해 추출된 사용자 데이터가 출력 단자(26)로부터 출력되어, 호스트측의 컴퓨터 등으로 공급된다.

본 발명을 적용한 광 디스크 장치(1)의 데이터 재생계(20)에서는, 이상과 같이, CD-R(100)에 기입된 식별 정보를 판독함으로써 사용자 데이터가 고정 길이 패킷 방식으로 기입되어 있는 것을 식별하고, 이에 따라 연속 기록용 블록의 위치를 검출하여, 연속 기록용 블록을 적절하게 제거하도록 하고 있으므로, 연속 기록용 블록 중 런아웃 블록의 수가 하나로 되어 있더라도, 데이터의 재생 처리를 적절하게 행할 수 있다.

또, 이상은, 현행 포맷의 CD-R에 대하여 데이터의 기록이나 재생을 행하는 경우를 예로 들어 설명하였지만, 본 발명은 이상의 예에 한정되는 것이 아니라, 다른 포맷으로 규정된 기록 매체에 대하여 데이터의 기록이나 재생을 행하는 경우에도 유효하게 적용 가능하다.

예를 들면, 최근, 현행 포맷의 CD-R에 비교하여 기록 밀도가 약 2배로 높아진 고밀도 CD-R의 개발이 진행되고 있지만, 본 발명은, 이 고밀도 CD-R에 대하여 데이터의 기록이나 재생을 행하는 경우에도 유효하게 적용 가능하다. 고밀도 CD-R에서는, 기록 밀도가 높아짐에 대응하여 버스트 에러에 대한 정정 능력을 높이기 위해, CIRC의 인터리브 처리에 있어서의 지연 파라미터 D를 7 (프레임)로 설정하도록 하고 있다. 이 때문에, 인터리브에 의한 영향이 더욱 넓은 범위까지 미치게 되어, 사용자 데이터에 누락이 생기지 않도록 하기 위해서는, 연속 기록용 블록으로서 두개의 런아웃 블록이 필요해진다. 그러나, 본 발명을 적용하면, 연속 기록용 블록의 위치를 검출하기 위해 연속 기록용 블록의 블록 수를 늘릴 필요가 없으므로, 고밀도 CD-R에 부가하는 연속 기록용 블록의 블록 수는 두개의 런아웃 블록과, 하나의 링크 블록과, 하나의 런아웃 블록의 합계 4블록으로 충분하게 된다.

또한, 예를 들면, 재기입 가능형 광 디스크인 CD-RW에 대하여 데이터의 기록이나 재생을 행하는 경우에도, 본 발명은 유효하게 적용 가능하다. CD-RW는 상 변화 기록에 의해 데이터의 기록이 행해지는 기록 매체이며, 기록 포맷은 CD-R과 거의 공통이다. 따라서, 상술한 광 디스크 장치(1)와 마찬가지로의 구성으로, 재기입 가능형 광 디스크인 CD-RW에 대응하는 것도 가능하다. 단, CD-RW는 일반적으로 CD-R과 비교하여 반사율이 낮기 때문에, 약한 신호를 증폭하는 AGC(Auto Gain Control)를 상기 구성에 부가할 필요가 있다.

발명의 효과

이상 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 연속 기록용 블록의 블록 수를 적게 설정하는 것이 가능해지기 때문에, 효율적으로 사용자 데이터의 기록을 행하며, 또한, 이 기록된 사용자 데이터의 재생을 적절하게 행할 수 있다.

(5) 청구의 범위

청구항 1

데이터 재생 방법에 있어서,

고정 길이 패킷을 기록 단위로 하고, 각 고정 길이 패킷마다 연속 기록용 블록이 부가되어, 인터리브 처리가 실시된 상태에서, 상기 연속 기록용 블록 내의 연속 기록 위치에서 연속하여 기록하면서 기록 매체의 데이터 기록 영역에 기입된 데이터를 재생할 때,

상기 기록 매체의 데이터 기록 영역으로부터 데이터를 판독하여 디인터리브 처리를 실시하는 단계,

상기 데이터가 고정 길이 패킷 단위로 기입된 데이터인 것을 식별함으로써 상기 연속 기록용 블록의 위치를 검출하는 단계, 및

상기 연속 기록용 블록을 제거하여 재생 데이터를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 재생 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기록 매체에 기록된 정보에 기초하여 상기 데이터가 고정 길이 패킷 단위로 기입된 데이터인 것을 식별하는 것을 특징으로 하는 데이터 재생 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 연속 기록용 블록은, 적어도 하나의 런아웃 블록과, 하나의 링크 블록과, 적어도 하나의 런인 블록

을 갖는 것을 특징으로 하는 데이터 재생 방법.

청구항 4

고정 길이 패킷을 기록 단위로 하고, 각 고정 길이 패킷마다 연속 기록용 블록이 부가되어, 인터리브 처리가 실시된 상태에서, 상기 연속 기록용 블록 내의 연속 기록 위치에서 연속하여 기록하면서 기록 매체의 데이터 기록 영역에 기입된 데이터를 재생하는 데이터 재생 장치에 있어서,

상기 기록 매체의 데이터 기록 영역으로부터 데이터를 판독하는 데이터 판독 수단,

상기 기록 매체의 데이터 기록 영역으로부터 판독된 데이터에 대하여 디인터리브 처리를 실시하는 디인터리브 처리 수단, 및

상기 디인터리브 처리가 실시된 데이터로부터 연속 기록용 블록을 제거하여 재생 데이터를 생성하는 재생 데이터 생성 수단

을 포함하되,

상기 재생 데이터 생성 수단은, 상기 데이터가 고정 길이 패킷 단위로 기입된 데이터인 것을 식별함으로써 상기 연속 기록 블록의 위치를 검출하는 것을 특징으로 하는 데이터 재생 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 기록 매체에 기록된 정보에 기초하여 상기 데이터가 고정 길이 패킷 단위로 기입된 데이터인 것을 식별하는 것을 특징으로 하는 데이터 재생 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 연속 기록용 블록은, 적어도 하나의 런아웃 블록과, 하나의 링크 블록과, 적어도 하나의 런인 블록을 갖는 것을 특징으로 하는 데이터 재생 장치.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 연속 기록용 블록은, 하나의 런아웃 블록과, 하나의 링크 블록과, 하나의 런인 블록을 갖는 것을 특징으로 하는 데이터 재생 장치.

청구항 8

데이터 기록 방법에 있어서,

기록 매체의 데이터 기록 영역에 연속하여 기입되는 데이터 단위마다 연속 기록용 블록을 부가하고, 상기 연속 기록용 블록이 부가된 데이터에 대하여 인터리브 처리를 실시하여, 상기 인터리브 처리가 실시된 데이터를 상기 연속 기록용 블록 내의 연속 기록 위치에서 연속 기록을 행하면서 상기 기록 매체의 데이터 기록 영역에 기입할 때,

상기 인터리브 처리를 실시함으로써 상기 연속 기록 위치의 전후에 걸치게 되는 상기 연속 기록용 블록의 데이터 중에서, 상기 연속 기록 위치의 뒤가 되는 데이터를 보존해 놓는 단계, 및

상기 보존된 데이터를 후속하는 데이터에 부가하여 연속 기록을 행하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 기록 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 연속 기록용 블록은, 적어도 하나의 런아웃 블록과, 하나의 링크 블록과, 적어도 하나의 런인 블록을 갖는 것을 특징으로 하는 데이터 기록 방법.

청구항 10

데이터 기록 장치에 있어서,

기록 매체의 데이터 기록 영역에 연속하여 기입되는 데이터 단위마다 연속 기록용 블록을 부가하는 연속 기록용 블록 부가 수단,

상기 연속 기록용 블록이 부가된 데이터에 대하여 인터리브 처리를 실시하는 인터리브 처리 수단, 및

상기 인터리브 처리가 실시된 데이터를 상기 연속 기록용 블록 내의 연속 기록 위치에서 연속 기록을 행하면서 상기 기록 매체의 데이터 기록 영역에 기입하는 데이터 기입 수단

을 포함하되,

상기 데이터 기입 수단은, 상기 인터리브 처리 수단에 의해 인터리브 처리가 실시됨으로써 상기 연속 기록 위치의 전후에 걸치게 되는 상기 연속 기록용 블록의 데이터 중에서, 상기 기록 연속 위치의 뒤가 되는 데이터를 보존해 놓고, 상기 보존된 데이터를 후속하는 데이터에 부가하여 연속 기록을 행하는 것을 특징으로 하는 데이터 기록 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 연속 기록용 블록은, 적어도 하나의 런아웃 블록과, 하나의 링크 블록과, 적어도 하나의 런인 블록을 갖는 것을 특징으로 하는 데이터 기록 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 연속 기록용 블록은, 하나의 런아웃 블록과, 하나의 링크 블록과, 하나의 런인 블록을 갖는 것을 특징으로 하는 데이터 기록 장치.

청구항 13

데이터 기록 방법에 있어서,

기록 매체의 데이터 기록 영역에 연속하여 기입되는 데이터 단위마다 연속 기록용 블록을 부가하고, 상기 연속 기록용 블록이 부가된 데이터에 대하여 인터리브 처리를 실시하여, 상기 인터리브 처리가 실시된 데이터를 상기 연속 기록용 블록 내의 연속 기록 위치에서 연속 기록을 행하면서 상기 기록 매체의 데이터 기록 영역에 기입할 때,

상기 인터리브 처리를 실시함으로써 상기 연속 기록 위치의 전후에 걸쳐게 되는 상기 연속 기록용 블록의 데이터 중에서, 상기 연속 기록 위치의 뒤가 되는 데이터를 재생성하는 단계, 및

상기 재생성된 데이터를 후속하는 데이터에 부가하여 연속 기록을 행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 기록 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 연속 기록용 블록은, 적어도 하나의 런아웃 블록과, 하나의 링크 블록과, 적어도 하나의 런인 블록을 갖는 것을 특징으로 하는 데이터 기록 방법.

청구항 15

데이터 기록 장치에 있어서,

기록 매체의 데이터 기록 영역에 연속하여 기입되는 데이터 단위마다 연속 기록용 블록을 부가하는 연속 기록용 블록 부가 수단,

상기 연속 기록용 블록이 부가된 데이터에 대하여 인터리브 처리를 실시하는 인터리브 처리 수단, 및

상기 인터리브 처리가 실시된 데이터를 상기 연속 기록용 블록 내의 연속 기록 위치에서 연속 기록을 행하면서 상기 기록 매체의 데이터 기록 영역에 기입하는 데이터 기입 수단을

을 포함하되,

상기 데이터 기입 수단은, 상기 인터리브 처리 수단에 의해 인터리브 처리가 실시됨으로써 상기 연속 기록 위치의 전후에 걸쳐게 되는 상기 연속 기록용 블록의 데이터 중에서, 상기 연속 기록 위치의 뒤가 되는 데이터를 재생성하고, 상기 재생성된 데이터를 후속하는 데이터에 부가하여 연속 기록을 행하는 것을 특징으로 하는 데이터 기록 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 연속 기록용 블록은, 적어도 하나의 런아웃 블록과, 하나의 링크 블록과, 적어도 하나의 런인 블록을 갖는 것을 특징으로 하는 데이터 기록 장치.

청구항 17

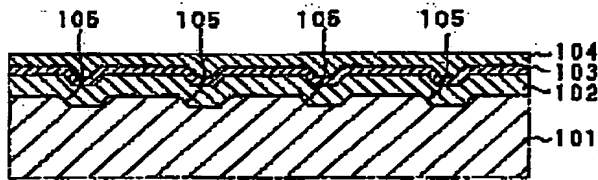
제15항에 있어서,

상기 연속 기록용 블록은, 하나의 런아웃 블록과, 하나의 링크 블록과, 하나의 런인 블록을 갖는 것을 특징으로 하는 데이터 기록 장치.

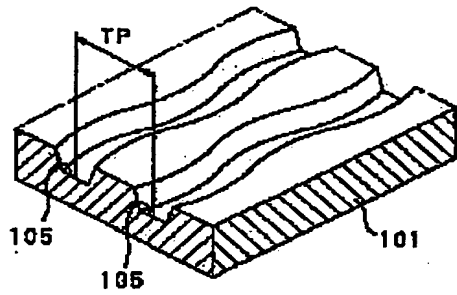
도면

BEST AVAILABLE COPY

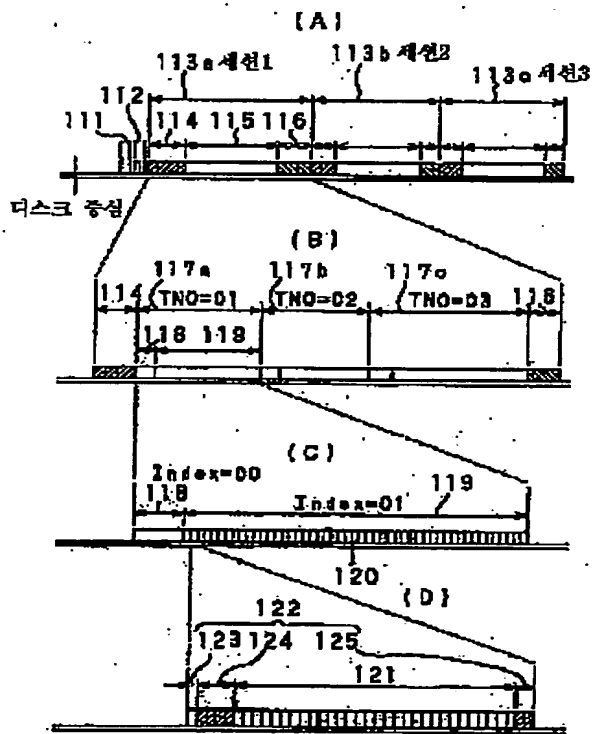
도면1



도면2

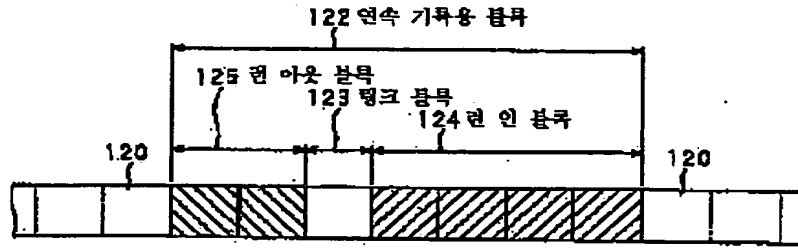


도면3

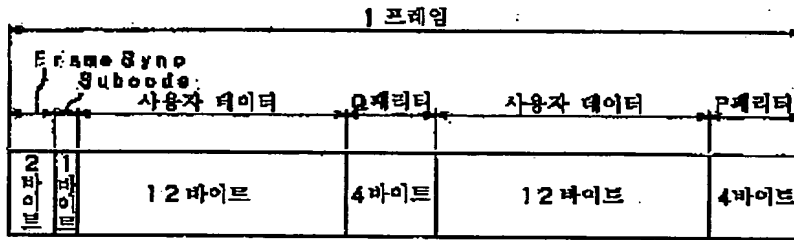


BEST AVAILABLE COPY

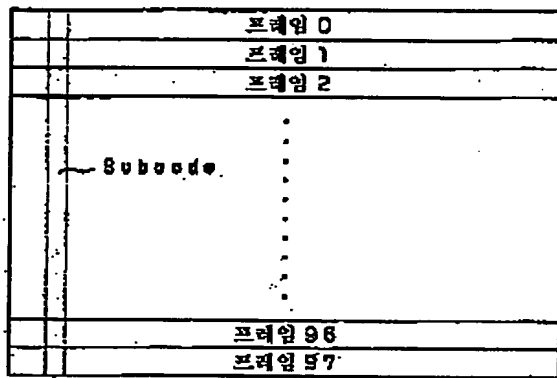
도면4



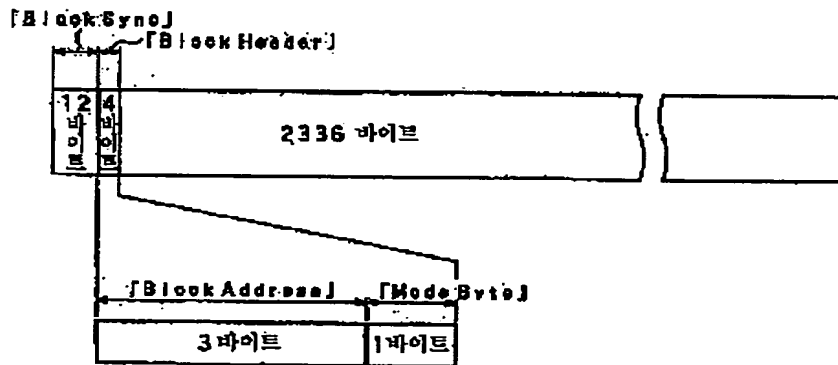
도면5



도면6



도면7

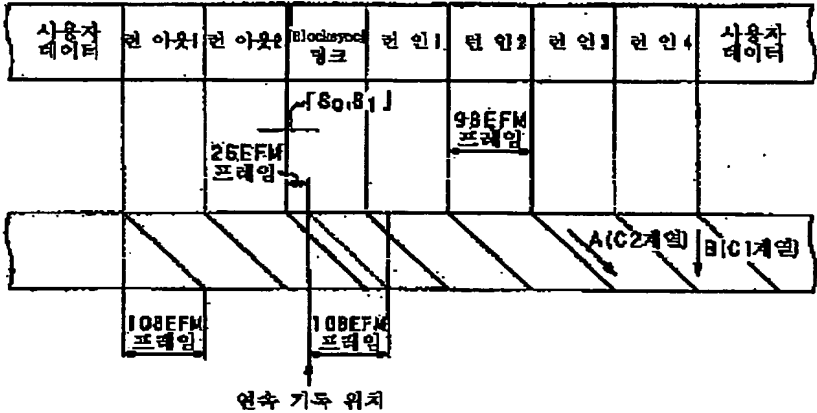


BEST AVAILABLE COPY

도 88

0	S ₀							
1	S ₁							
2								
.								
.								
.								
.								
.								
.								
.								
.								
.								
.								
56	P	Q	R	S	T	U	V	W
87								

도 89



AVAILABLE COPY

도면 10

